

Aus der Urologischen Klinik
der
Johannes Gutenberg - Universität
Mainz

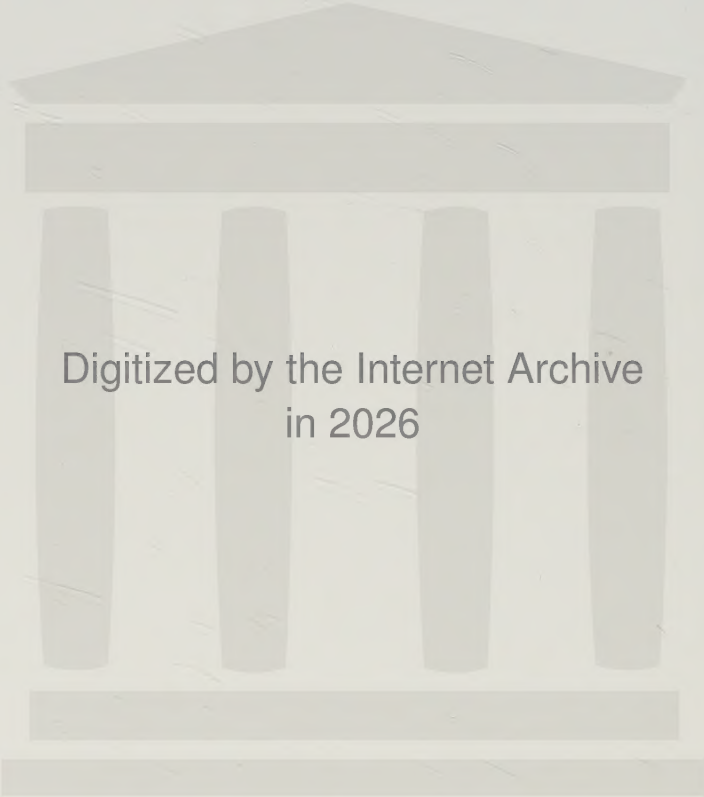
**Aufklappung und Pyelocalicotomie
bei Nierenausgußsteinen
Planimetrische Messungen zur Auswirkung
auf das Nierenparenchym**

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Würde des Doktors der Medizin
der Johannes Gutenberg - Universität in Mainz
dem Fachbereich Medizin

vorgelegt von
Bruno Hubert Pasquazzo
aus Schwäbisch Hall

Mainz 1979

1980



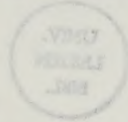
Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546305_0034

Aus der Urologischen Klinik
der
Johannes Gutenberg - Universität
Mainz

AUFKLAPPUNG UND PYELOCALICOTOMIE
BEI NIERENAUSGUSSSTEINEN
PLANIMETRISCHE MESSUNGEN ZUR AUSWIRKUNG
AUF DAS NIERENPARENCHYM

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Würde des Doktors der Medizin
der Johannes Gutenberg - Universität in Mainz
dem Fachbereich Medizin



vorgelegt von
Bruno Hubert Pasquazzo
aus Schwäbisch Hall

Mainz 1979

Dekan:

Prof.Dr. H. Leithoff

1. Gutachter:

Prof.Dr. M. Marberger

2. Gutachter:

Prof.Dr. R. Hohenfellner

Tag der mündlichen Prüfung: 11. Januar 1980



INHALTSVERZEICHNIS

EINLEITUNG	Seite 1
Fragestellung	9
MATERIAL UND METHODEN	10
1. Patienten	10
2. Röntgenaufnahmen	11
3. Zusätzliche Parameter	12
4. Flächenmessung	12
5. Statistische Auswertung	14
ERGEBNISSE	15
1. Aufklappung	18
2. Pyelocalicotomie	22
3. Pyelotomie	25
Statistische Auswertung	29
DISKUSSION	37
ZUSAMMENFASSUNG	47
LITERATURVERZEICHNIS	48

EINLEITUNG

Ausguß- und Korallensteine der Niere bedeuten eine ernste Bedrohung des Patienten, da sie bei konservativ abwartendem Vorgehen in einem hohen Prozentsatz zum Organverlust und zur Niereninsuffizienz führen (Xerri 1968, Ruys et coll. 1968). Sofern keine allgemeinen Kontraindikationen einem chirurgischen Eingriff entgegenstehen, etwa hohes Alter des Patienten oder kardiovaskuläre Risiken, müssen sie daher operativ entfernt werden, vor allem bei bilateralem Auftreten oder bei Auftreten im Kindesalter (Olanescu et coll. 1973).

Eine eher abwartende Haltung empfiehlt sich bei klinisch "stummen" Steinen, beim Risikopatienten und bei chronischer Niereninsuffizienz ohne Obstruktion. Ausgußsteine stellen oft nur eine Weiterentwicklung unkomplizierter Nierensteine dar, wobei das Wachstum Monate bis Jahre dauern kann (Fey et al. 1958).

Historischer Überblick (Cukier et al. 1973)

Hippokrates soll als erster den Versuch einer chirurgischen Intervention an der Niere unternommen haben. Die erste gesicherte Steinoperation wurde von dem italienischen Arzt, Mathematiker und Philosophen Geronimo Cardano (1501 - 1576) durchgeführt, der aus einem perirenaln Abszeß 18 Konkremente entfernen konnte. Der erste Vorschlag einer Nephrotomie kam im Jahre 1581 von Rousset; der erste Operateur, der sich daran wagte, war Domenico di Marchetti aus Padua im

Jahr 1683. Eine "Aufklappung" zur Entfernung eines großen Konkrementes empfahl Gerdy 1829.

1869 erfolgte erstmals eine grundsätzliche Einteilung der Nierensteinoperationen durch Thomas Smith:

- einfache oder mit kleinen Nephrotomien kombinierte Pyelotomie

- große longitudinale Nephrotomie ("Aufklappung").

Letztere wurde zunächst interessiert aufgenommen.

Bald aber meldeten sich kritische Stimmen. Tuffier

(1889) sowie Moore und Corbett (1911) machten auf

die Gefahren einer so ausgedehnten Nephrotomie auf-

merksam: Parenchymausfälle, Blutung und postoperative

Fistelbildung. Swift und Joly forderten 1929 das Ab-

gehen von dieser Operationsmethode und empfahlen

stattdessen multiple kleinere Nephrotomien.

Im Jahre 1939 wurde von Surraco ein ganz anderer Weg

zur Entfernung von Nierensteinen vorgeschlagen:

die intrarenale Pyelocalicotomie, eine Technik, die

von Gil Vernet zur modernen Standardoperation weiter-

entwickelt wurde (Gil Vernet 1965).

Korallensteine, ihre Arten und ihre Entstehung

Xerri (1968) teilt die Korallensteine in zwei

Kategorien:

- a) Steine, die das Hohlsystem eng, d.h. ohne toten Raum zwischen Stein und Epithel ausfüllen, dieses aber nicht dilatieren. Diese Art Stein verursacht nur in seltenen Fällen Beschwerden. So wurden bei 57 Patienten mit Steinen dieser Art kaum Fieber und Schmerzen und selten eine Hämaturie beobachtet (Fey et al. 1958). Die chirurgische Entfernung dieser äußerst rezidivfreudigen Konkremehte ist überdies besonders schwierig (Xerri 1968).

- b) Steine, die durch Obstruktion zur Dilatation des Hohlsystems führen, häufig mit Infektionen der ableitenden Harnwege und in der Regel mit Fieber und Schmerzen einhergehen (Fey et al. 1958).

Eine andere Einteilung nach Gesichtspunkten der Morphe und Lokalisation wurde anhand einer Studie über 79 Patienten mit Korallensteinen erarbeitet (Cukier et al. 1973):

- der Korallenstein-"Monolith", der aus einem Stück bestehend das Nierenbecken und praktisch das gesamte Hohlsystem ausfüllt
- der Pseudokorallenstein, der in Wirklichkeit aus mehreren einzelnen Steinen besteht und nur auf der Leeraufnahme des i.v. Urogramms als ein einziger Stein imponiert
- der Typ des Korallensteins, der außer einem Nierenbeckenstein noch Kelchkonglomerate aufweist, die mit diesem zusammenhängen können oder auch nicht
- der Nierenbeckenstein, der einen oder mehrere Fortsätze in die Kelchhölse schickt
- Kelchsteine, welche untereinander durch Fortsätze ins Nierenbecken verbunden sind
- die totale Ausfüllung des Hohlsystems mit vielen Steinen unterschiedlicher Größe und Form, eine seltene Variante (2 von 79 = 2,5%). Hierbei ist weniger die Morphologie als vielmehr die Schwierigkeit der vollständigen Entfernung entscheidend für die Subsumierung unter dem Begriff "Korallenstein".

Über Ätiologie und Pathogenese dieser Steine herrscht noch weitgehende Unklarheit (Fey et al. 1958, Xerri 1968).

Operationsmöglichkeiten

a) "Aufklappung" (longitudinale Nephrotomie, Sektions- schnitt)

Sie wird für gewöhnlich mittels eines Longitudinal-schnittes an der konvexen Seite der Niere ausgeführt. Das Parenchym wird mit dem Skalpell bis zum Kelchsystem eingeschnitten. Nach Eröffnen des Hohlsystems kann das Konkrement mit der Faßzange entfernt werden.

Zur Vermeidung schwerster Blutungen muß die A. renalis abgeklemmt werden (Kim 1971). Dies ist vorteilhafter als eine Abklemmung des gesamten Nierenstiels, da eine venöse Stauung durch arterielles Blut, das über die Arterien des Nierenbeckens und des Ureters weiterhin zufließt, unvermeidbar bleibt (Neely et coll. 1959, Clarke et al. 1962, Marberger 1978).

Der Chirurg kann hierbei Nutzen aus einem anatomischen Umstand ziehen, der zumindest theoretisch eine solche Operation weniger blutreich verlaufen lassen könnte:

Die A. renalis teilt sich in nahezu allen Fällen vor dem Hilus in zwei Äste, einen großen vorderen und einen kleinen hinteren. Dies läßt den Schluß zu, daß sich zwischen den beiden Versorgungsgebieten eine Region befindet, in welcher zumindest keine größeren Gefäße verlaufen. Diese sog. "Brödel'sche Linie" ist nach Ansicht mancher Autoren allerdings eher ein theoretisches Konstrukt denn Realität (Cukier et al. 1973, Mason et coll. 1960, Baker et al. 1964). Die Gefahr einer ischämischen Schädigung ist gering, wenn man von einer durchschnittlichen Ischämiezeit von ca. 20 bis 30 Minuten ausgeht (Baker et

al. 1964, Marberger 1978). Die Ischämietoleranz wird verschieden beurteilt:

Hamburger beschreibt Tubulus- und Glomerulusnekrosen bereits nach Abklemmung über 25 Minuten (unter normothermen Bedingungen) (Cukier et al. 1973). Jones und Politano (1963) ermittelten beim Hund eine Toleranzzeit von 60 Minuten, Marberger gibt beim Menschen 30 Minuten als maximale Ischämietoleranz an (ders. 1978). Diese Zeiten lassen sich unter hypothermen Bedingungen gefahrlos verdreifachen (Cukier et al. 1973, Marberger 1978).

Über die Auswirkungen auf die Nierenfunktion, die dieser doch erhebliche Eingriff zeigen dürfte, gehen die Meinungen auseinander. Mason et coll. halten ihn für wenig gefährlich (dies. 1960), Clarke (1962) konnte bei Anwendung einer analogen Operationstechnik beim Hund ermitteln, daß die Nierenleistungen unbeeinflußt und Ausfälle durch Narbenbildung unbedeutend und auf die Inzisionslinie beschränkt bleiben. Baker et al. (1964) verweisen ebenfalls auf gute Ergebnisse. Andernorts allerdings werden in einer Versuchsreihe an Schweinen schwere Funktionseinbußen beschrieben (Maddern 1967).

Das Praktische an dieser Operationsmethode ist die Tatsache, daß sie es erlaubt, die Niere gleichsam wie ein Buch aufzuschlagen, ein Konkrement unter Sicht gut zu entfernen, dabei aber Nierenbecken und Ureterabgang weitgehend zu schonen (Cukier et al. 1973). Diesem Faktum stehen gewichtige Nachteile, ja Gefahren für den Patienten gegenüber:

Intra- und postoperative Blutungsgefahr und die Möglichkeit einer Ausbildung persistierender Urin-

fisteln (Fey et al. 1958, Baker et al. 1964, Marberger 1978), postoperativ aufgetretene akute Schübe einer Pyelonephritis (Baker et al 1964) sowie Verlust von gesundem Nierengewebe durch anämische Infarzierung als Folge der Durchtrennung größerer Gefäße (Cukier et al 1973). Letztere registrierten anhand von 57 operierten Korallensteinen im Vergleich zur Pyelotomie mit gezielter Nephrotomie bei den Aufklappungen besonders schlechte Ergebnisse. In 65% der Fälle verschlechterte sich die Nierenfunktion postoperativ, nur in 35% konnte das Resultat als gut oder sehr gut bezeichnet werden. Als Kriterien hierfür dienten Nierenfunktion (postop. gleich oder besser als praeop.), das Auftreten von Rezidiven, der Harnstatus (steril oder persistierende Pyurie) sowie Gründlichkeit der Operation (im Röntgenbild keine Residuen). Nachteilig bemerkbar machen kann sich des weiteren der durch die maximale Ischämietoleranz bedingte Zeitdruck, unter dem der Operateur zu arbeiten gezwungen ist, der kompliziertere Eingriffe nur unter Vernachlässigung chirurgischer Details zuläßt, was naturgemäß die Komplikationsrate erhöht (Marberger 1978).

b) Pyelocalicotomie (+ gezielte Nephrotomie)

Surraco beschreibt 1939 erstmals eine Möglichkeit, Ausgußsteine ohne größere Verletzungsgefahr für das Nierenparenchym zu entfernen. Er wählte den intrakapsulären Zugang zum Hilus, zwischen Nierenkapsel und Parenchym. Dem Vorteil eines relativ unblutigen Verfahrens standen allerdings zwei nachteilige Aspekte gegenüber:

- die Schwierigkeit, auf diesem Weg einen Korallenstein zu entfernen

- die schlechte Einsehbarkeit der Kelche (Gil Vernet 1965).

Einen für die Parenchymäste der *A. renalis* weniger gefährlichen Zugang fand Gil Vernet (1965), indem er die relativ einfache Darstellbarkeit des Raumes zwischen capsula adiposa und Nierenbecken im Nierenhilus ausnützt. Der Hilus läßt sich im allgemeinen stumpf mittels Lidhaken präparieren, wobei das abpräparierte Fettgewebe zur Niere hin umgeschlagen wird und so einen Schutz beim Gebrauch der Lidhaken bietet (Gil Vernet 1971). Die Pyelotomie wird, falls erforderlich, in die Kelchhülse verlängert (s. Abb. 1), allerdings nicht bis zur Fornix, um eine Verletzung der pericalicalen Venen zu vermeiden, welche im Fall einer Blutung dem Operateur die Sicht auf das Operationsfeld nehmen würden. Nach Abschluß der intrarenalen Operation bedeckt das abpräparierte perihiläre Gewebe Pyelotomie und Calicotomie, durch die Schnittführung längs der Muskelfasern kommt es an den Nahtstellen nicht zum Auslaufen von Urin. Kann ein Konkrement auf diesem transhilären Weg nicht entfernt werden (zu großer Stein, Kelchhalsstenose), so kann es der Chirurg durch Sondieren der Kelchabgänge genau lokalisieren und mittels eines transparenchymalen Schnittes entfernen, wobei bei größeren Kelchkonkrementen sogar auf eine temporäre Ischämie verzichtet werden kann, da der Parenchymmantel über solchen Steinen im allgemeinen dünn ist (Mahmood et coll. 1973, Marberger 1978). Die Gefahren einer solchen Inzision lassen sich zudem durch gefäßschonende Inzisionstechnik und regionale Hypothermie bzw. hypotherme Perfusion (Marberger 1977) weitestgehend vermeiden.

Die Eingriffe sind, wie dargelegt, grundverschieden. Auf der einen Seite die "Aufklappung", als transparenchymaler Eingriff ein schweres Trauma für die Niere, auf der anderen die Pyelotomie - Pyelocalicotomie, eine Operation, die das Nierenparenchym völlig verschont, ausgenommen die Fälle, in denen zusätzlich eine lokale, gezielte Nephrotomie durchgeführt wird, wobei aber das Trauma im Vergleich zur Aufklappung eher unbedeutend erscheint.



Abb. 1 : Schnittführung zur Extraktion eines Ausgußsteines. Aus Gil Vernet, J.:
New surgical concepts in removing
renal calculi. Urol.Int. 20, 255-
88 (1965)

FRAGESTELLUNG

In der Vorliegenden Arbeit soll an Hand planimetrischer Messungen untersucht werden, wie sich die beschriebenen Operationstechniken auf das Nierenparenchym auswirken.

Durch Vergleichen der ermittelten Flächenwerte mit der mittels ^{131}J -Hippuranclearance soll geprüft werden, ob es prinzipiell möglich ist, eine Korrelation zwischen erfaßter Parenchymmasse und Nierenfunktion herzustellen.

MATERIAL UND METHODEN

1. Patienten

Untersucht wurden zwei Patientengruppen mit Nieren-
ausgußsteinen bzw. Korallensteinen, von denen die eine
mittels longitudinaler Nephrotomie ("Aufklappung"),
die andere mittels erweiterter Pyelotomie (Pyeloca-
licotomie, Technik nach Gil - Vernet) operiert worden
war. Die Operationen fanden in den Jahren 1968 - 1973
statt.

Die Eingriffe wurden unter normothermen Bedingungen,
zum Teil mit Blockade der A. renalis (Aufklappungen,
Nephrotomien) ausgeführt, wobei die Ischämiezeit 30
Minuten nicht überschritt.

Es wurden Krankengeschichten, i.v. Urogramme, Nephro-
tomogramme (nur bei einer Messung) und, soweit vor-
handen, die ^{131}J -Hippuranclearance ausgewertet.

Bei den Aufklappungen lagen 22 Fälle zur Auswertung
vor, 19 Frauen und 3 Männer im Alter von 12 bis
64 Jahren, durchschnittlich 43,2 Jahre.

Die rechte Niere war in 8, die linke in 14 Fällen
betroffen. Bei 16 Patienten fand sich im Röntgenbild
ein Korallenstein, in den übrigen Fällen handelte es
sich um einzelne oder multiple Nierenbecken - Kelch-
steine.

Rezidive wurden bei zwei Patienten postoperativ be-
obachtet.

Die Gruppe der Pyelocalicotomie umfaßte 20 Patienten, 12 Frauen und 8 Männer. Der Altersbereich erstreckte sich von 22 bis 65 Jahre, der Altersdurchschnitt betrug hierbei 44,7 Jahre, das Verhältnis rechte Niere : linke Niere betrug 12 : 8. Drei Patienten litten an doppelseitiger Nephrolithiasis. In 17 Fällen handelte es sich um Nierenbecken - Kelchsteine, in den übrigen Fällen um Korallensteine. Zu einem Rezidiv kam es bei drei Patienten.

Bei fünf Kranken war zur vollständigen Ausräumung des Konkrementes eine gezielte, lokale Nephrotomie notwendig.

Als Kontrollgruppe diente ein Kollektiv von 31 Patienten, bei denen wegen eines Nierenbeckensteines eine einfache Pyelotomie durchgeführt worden war. Die Gruppe setzte sich zusammen aus 15 Frauen und 16 Männern im Alter von 14 bis 77 Jahren bei einem Altersdurchschnitt von 52,2 Jahren. Die rechte Niere war hierbei 14 mal, die linke 17 mal befallen; in einem Fall wurde ein Rezidiv beobachtet, ein Patient hatte eine kongenitale Einzelniere.

2. Röntgenaufnahmen

Es wurde danach getrachtet, von jedem Patienten drei i.v. Urogramme auszuwählen:

die erste Aufnahme unmittelbar praeoperativ
die zweite < 3 Monate postoperativ (Frühkontrolle)
die dritte > 6 Monate postoperativ (Spätkontrolle).
Der durchschnittliche Zeitabstand zwischen Operation und Spätkontrolle betrug 2,9 Jahre.

Die Film - Focusdistanz betrug jeweils 100 cm.
Nur solche Urogramme kamen zur Auswertung, die

eine eindeutige Beurteilung sowohl der Nierensilhouette als auch des Hohlsystems und damit des Parenchymanteiles erlaubten. Aus diesem Grund blieb der Zeitpunkt der Kontrastmittelinjektion unberücksichtigt.

Bei einigen der Patienten mußte auf eine Beurteilung der Früh- bzw. Spätkontrollaufnahme verzichtet werden, sei es durch Mangel an einer solchen oder infolge ungenügender Qualität und damit Beurteilbarkeit der Aufnahme.

3. Zusätzliche Parameter

In 13 Fällen (6 bei Pyelocalicotomie, 7 bei Aufklappung) war es möglich, die mit den Röntgenaufnahmen zeitlich korrespondierende ¹³¹J-Hippuranclearance zu erfassen. Die Clearances wurden an der Nuklearmedizinischen Abteilung der Deutschen Klinik für Diagnostik in Wiesbaden gemessen.

Eine der Spätkontrolle entsprechende Clearance war jedoch bei der Pyelocalicotomie nicht zu erheben, in der Kontrollgruppe war bei keinem der Patienten eine Isotopenclearance gemessen worden.

4. Flächenmessung

Die Umrisse der Niere sowie das Hohlsystem wurden vor dem Betrachtungsschirm auf Transparentpapier übertragen. Die Leeraufnahme ermöglichte jeweils eine Größenbestimmung der Steine. Die Messung selbst erfolgte mittels eines Manual - Polarplanimeters (Hersteller: Fa. Ott, Kempten).

In einem Fall mußte statt eines i.v. Urogramms ein Nephrotomogramm zur Bestimmung der Nierenumrisse benutzt werden. Infolge der unterschiedlichen Ab-

bildungsverhältnisse mußte die Fläche auf "Urogramm-
größe" rückgerechnet werden. Dies geschah durch eine
Messung zweier identischer Lendenwirbelkörper,
LWK_T und LWK_U. Da sich deren Flächen wie die Flächen
der Nieren verhalten mußten, galt folgende Gleichung:

$$F_{\text{Niere U}} = F_{\text{Niere T}} \cdot \frac{F_{\text{LWK U}}}{F_{\text{LWK T}}}$$

Zusätzlich wurden zur Bestimmung der Nierengesamt-
fläche auf mathematischem Weg Länge und Breite jeder
Niere mit einem Lineal gemessen.

Hierbei wurde die Breite als der Abstand der Tangen-
ten an den *margines mediales* und, parallel dazu, an
der *margo lateralis* definiert.

Die Länge entsprach dem Abstand zweier senkrecht da-
zu stehender Parallelen tangential an den beiden
Polen. Die nachstehende Abbildung möge den Konstruk-
tionsgang verdeutlichen.

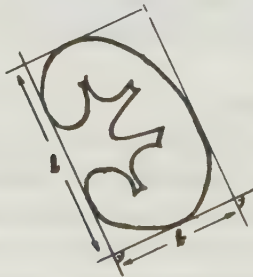


Abb. 2: Längen- und Breitenbestimmung der
Niere von der Pause des Urogramms

Jede zu messende Fläche wurde mit dem Planimeter
zweimal umfahren, das arithmetische Mittel wurde als

Meßergebnis verwendet.

Zur Bestimmung der Genauigkeit des Meßverfahrens wurde ein und dasselbe Urogramm benutzt, dessen Nierensilhouette zehnmal umfahren wurde.

5. Statistische Auswertung

Die Mittelwerte stellen das arithmetische Mittel dar. Als Streuungsmaß wurde der mittlere Fehler des Mittelwertes (S.E.M., $s_{\bar{x}}$) angegeben.

Die Prüfung auf statistische Unterschiede erfolgte mittels des t-Testes für unverbundene Stichproben sowie des Wilcoxon- bzw. U-Testes.

Die Berechnungen wurden maschinell auf einem IBM-Rechner 370/148 nach Programmen des Institutes für medizinische Computerwissenschaften der Medizinischen Fakultät an der Universität Wien durchgeführt.

ERGEBNISSE

Die Flächenangabe erfolgt in cm^2 , die Angabe der Clearance in $\text{ml/min}/1.73\text{m}^2$.

Zur Bestimmung der Exaktheit der planimetrischen Messung wurde ein und dasselbe i.v. Urogramm benutzt. Es wurde das Nierenparenchym zehnmal umfahren, es ergab sich ein Mittelwert der Parenchymfläche von $57,72 \text{ cm}^2$ bei einer Standardabweichung von $0,16 \text{ cm}^2$.

Um einen Vergleich zwischen planimetrischer und mathematischer Methode anstellen zu können, wurden 20 Nieren willkürlich ausgesucht und deren gemessene bzw. errechnete Flächen verglichen. Die auf mathematischem Weg ermittelten Resultate ergaben sich nach zwei Formeln:

1. Nach der Ellipsenformel $L/2 \text{ mal } B/2 \text{ mal } \pi$
(Moell 1956, ders. 1961, Blandy et coll. 1967)
2. Nach der Rechteckformel $L \text{ mal } B$ (Moell 1956, ders. 1961).

Die Ergebnisse sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Hierbei steht "A" für die Resultate der Planimetrie, "B" für die Rechenergebnisse nach der Ellipsenformel,

"C" für die Resultate nach der Formel $L \text{ mal } B$.

Die Zahlen wurden auf zwei Stellen hinter dem Komma auf- bzw. abgerundet, die Prozentangaben hinter den Mittelwerten geben den Unterschied zur planimetrisch bestimmten Fläche an.

Tab.1: Vergleich der Meßmethoden

Pat.Nr	A (cm ²)	B (cm ²)	C (cm ²)
1	73,05	71,82	91,44
2	51,0	50,65	64,38
3	54,9	55,57	70,76
4	59,1	57,17	72,8
5	69,7	77,4	98,56
6	76,3	76,19	97,02
7	74,65	71,48	91,02
8	74,3	74,97	95,46
9	73,9	78,17	99,54
10	50,6	52,87	67,32
11	76,1	80,69	102,75
12	62,1	64,2	81,75
13	49,0	54,2	69,01
14	84,85	92,56	118,69
15	77,4	78,03	99,36
16	87,9	89,51	113,97
17	91,5	89,06	113,4
18	85,6	88,34	112,48
19	84,4	85,5	108,23
20	67,5	66,75	85,0
Mittelwert:	71,19	72,75	92,63
		(+2,19%)	(+30,11%)
$s_{\bar{x}}$ (SEM):	± 2,9	± 2,98	± 3,8

Der Korrelationskoeffizient A/B betrug 0,97, A/C wurde ebenfalls mit 0,97 errechnet.

Planimetrie - Ergebnisse

Wie bereits erwähnt, konnten nicht alle Patienten vollständig dokumentiert werden, da bei manchen keine Früh-, bei anderen keine Spätkontrollaufnahme zur Auswertung vorgelegen hatte. Es wurden daher die Ergebnisse der Auswertung in zwei Gruppen getrennt dargestellt, sodaß in der ersten Gruppe alle praeoperativen, Früh- und Spätkontrollergebnisse ausgewiesen werden; in der zweiten Gruppe sind die Resultate der Patienten zusammengefaßt, bei denen eine vollständige Dokumentation möglich war.

Es sei vorab gesagt, daß die Ergebnisse bei allen drei je eine Operationstechnik repräsentierenden Patientengruppen bei allgemeiner Betrachtung sehr inhomogen waren. Die postoperativen Schwankungen waren zum Teil beträchtlich: (praeop. Wert = 100%)

	Frühkontr. %	Spätkontr. %
a) Aufklappung	+18 bis -20	+73 bis -45
b) Pyelocalicotomie	+41 bis -38	+35 bis -23
c) Pyelotomie	+13 bis -19	+32 bis -35

Bei Auswertung der Patienten, bei denen alle Daten erfaßbar waren, ergab sich ein etwas gleichförmigeres Bild. Die Parenchymzu- bzw. abnahme nach der Operation bewegte sich in folgenden Bereichen:
(praeop. Wert = 100%)

	Frühkontr. %	Spätkontr. %
a) Aufklappung	+18 bis -20	+20 bis -45
b) Pyelocalicotomie	+41 bis -10	+35 bis -18
c) Pyelotomie	+ 8 bis -19	+10 bis ± 0

Die nachstehenden Tabellengruppen 2, 3 und 4 zeigen jeweils die Meßergebnisse einer Operationstechnik. Die Tabellen na) und nb) enthalten sämtliche Meßwerte, in Tabelle nc) sind jeweils die Werte der vollständig dokumentierten Patienten aufgelistet. Die Tabellen nd) und ne) dienen zum Vergleich zwischen sämtlichen Meßwerten und den Meßergebnissen der vollständig dokumentierten Patienten.

1. Aufklappung

Tab. 2a) Planimetrierte Fläche des Parenchyms praeoperativ und bei Frühkontrolle. Die Angabe erfolgt in cm^2 , die Prozentzahlen beziehen sich auf den praeoperativen Wert.

Pat.Nr.	prae	Frühk.	%	Diff.
1	54,15	43,75	80,97	-10,4
2	60,36	66,9	110,83	6,54
3	57,5	57,1	99,2	- 0,4
4	75,9	61,4	80,5	-14,8
5	61,8	51,9	83,98	- 9,9
6	62,1	54,0	86,96	- 8,1
7	37,15	34,6	93,14	- 2,55
8	40,55	47,95	118,24	7,4
9	51,4	42,13	81,96	- 9,27
10	57,5	52,3	90,96	- 5,2
11	48,0	52,3	108,96	4,3
12	56,5	65,9	116,64	9,4
$\bar{x}$:	55,24	52,49	96,02	- 2,75
$s_{\bar{x}}$:	$\pm 2,97$	$\pm 2,76$	$\pm 4,13$	$\pm 2,34$
(S.E.M.)				

Tab. 2b) Planimetrierte Fläche des Parenchyms praeoperativ und bei Spätkontrolle. Die Angabe erfolgt in cm^2 , die Prozentzahlen beziehen sich auf den praeoperativen Wert.

Pat.Nr.	prae	Spätk.	%	Diff.
1	45,4	47,2	103,96	1,8
2	60,36	60,85	100,81	0,49
3	57,5	41,9	72,87	-15,6
4	63,55	67,4	106,06	3,85
5	40,1	69,4	173,06	29,3
6	75,9	61,1	80,5	-14,8
7	52,1	70,9	136,08	18,8
8	61,8	54,2	87,7	- 7,6
9	49,0	39,05	79,69	- 9,95
10	37,15	38,45	103,5	1,3
11	55,8	48,35	86,65	- 7,45
12	40,55	48,7	102,1	8,45
13	51,4	28,36	55,7	-22,77
14	49,0	41,95	85,61	- 7,05
15	50,55	49,55	98,02	- 1,0
16	57,5	42,1	73,22	-15,4
17	48,0	44,7	93,12	- 3,3
18	32,45	36,15	111,4	3,7
19	45,1	51,35	113,86	6,25
20	56,5	49,8	88,14	- 6,7
$\bar{x}$	51,49	49,58	98,5	- 1,9
$s_{\bar{x}}$	$\pm 2,27$	$\pm 2,56$	$\pm 5,69$	$\pm 2,27$

Tab. 2c) Planimetrierte Fläche des Parenchyms praeoperativ, bei Früh- und Spätkontrolle.
Die Angabe erfolgt in cm^2 , die Prozentzahlen beziehen sich auf den praeop. Wert

Pat.Nr.	prae	Frühk.	%	Diff.	Spätk.	%	Diff.
1	60,36	66,9	110,83	6,54	60,85	100,81	0,49
2	57,5	57,1	99,3	- 0,4	41,9	72,87	-15,6
3	75,9	61,1	80,5	-14,8	61,1	80,5	-14,8
4	61,8	51,9	83,98	- 9,9	54,2	87,7	- 7,6
5	37,15	34,6	93,13	- 2,55	38,45	103,49	1,3
6	40,55	47,95	118,24	7,4	48,7	120,1	8,15
7	51,4	42,13	81,96	- 9,27	28,63	55,7	-22,77
8	57,5	52,3	90,96	- 5,2	42,1	73,22	-15,4
9	48,0	52,3	108,96	4,3	44,7	93,13	- 3,3
10	56,5	65,9	116,63	9,4	49,8	88,14	- 6,7
$\bar{x}$:	54,67	53,12	96,34	- 1,44	47,04	87,57	- 7,62
$s_{\bar{x}}$:	$\pm 3,52$	$\pm 3,28$	$\pm 4,34$	$\pm 2,62$	$\pm 3,19$	$\pm 5,78$	$\pm 3,1$

Eine abschließende Gegenüberstellung der durchschnittlichen Parenchymflächen bei Auswertung der gesamten Ergebnisse (Gruppe A) und bei Auswertung der im obiger Tabelle aufgeführten Daten der 10 vollständig dokumentierten Patienten ergibt folgendes Bild:

<u>Tab. 2d)</u>	Gr.	prae	Frühk.	%	Diff.
A	$\bar{x}$:	55,24	52,49	96,02	- 2,75
	$s_{\bar{x}}$:	$\pm 2,97$	$\pm 2,76$	$\pm 4,13$	$\pm 2,34$
B	$\bar{x}$:	54,67	53,12	96,43	- 1,44
	$s_{\bar{x}}$:	$\pm 3,52$	$\pm 3,18$	$\pm 4,34$	$\pm 2,62$

Tab. 2e)

Gr.	prae	Spätk.	%	Diff.
A	$\bar{x}$: 51,49	49,58	98,5	- 1,9
	$s_{\bar{x}}$: $\pm 2,27$	$\pm 2,56$	$\pm 5,69$	$\pm 2,27$
B	$\bar{x}$: 54,67	47,04	87,57	- 7,62
	$s_{\bar{x}}$: $\pm 3,52$	$\pm 3,19$	$\pm 5,78$	$\pm 3,01$

2. Pyelocalicotomie

Tab. 3a) Planimetrierte Fläche des Parenchyms praeoperativ und bei Frühkontrolle. Die Angabe erfolgt in cm^2 , die Prozentzahlen beziehen sich auf den praeoperativen Wert.

Pat.Nr.	prae	Frühk.	%	Diff.
1	43,7	47,1	107,78	3,4
2	65,2	64,3	98,62	- 0,9
3	45,5	46,85	102,97	1,35
4	84,9	73,75	86,87	-11,15
5	52,0	68,3	131,35	16,3
6	74,27	46,3	62,34	-17,97
7	55,15	60,55	109,79	5,4
8	65,55	59,5	90,77	- 6,05
9	63,9	67,55	105,72	3,65
10	48,4	56,25	116,22	7,85
11	40,6	57,6	141,87	17,0
12	59,7	56,2	94,14	- 3,5
13	45,4	46,5	102,42	1,1
14	59,5	60,4	101,51	0,9
15	69,4	82,5	118,88	13,1
16	54,9	50,3	91,62	- 4,6
17	43,3	46,1	106,47	2,8
$\bar{x}$:	57,13	58,23	104,07	2,1
$s_{\bar{x}}$:	$\pm 2,99$	$\pm 2,58$	$\pm 4,33$	$\pm 2,18$

Tab. 3b) Planimetrierte Fläche des Parenchyms praeoperativ und bei Spätkontrolle. Die Angabe erfolgt in cm^2 , die Prozentzahlen beziehen sich auf den praeoperativen Wert.

Pat.Nr.	prae	Spätk.	%	Diff.
1	75,65	58,3	77,07	-17,35
2	40,65	39,7	97,66	- 0,95
3	71,8	62,4	110,38	5,4
4	52,0	57,4	86,91	- 9,4
5	55,15	68,2	123,66	13,05
6	65,55	66,65	101,68	1,1
7	48,4	52,65	108,78	4,25
8	40,6	55,0	135,46	14,4
9	59,5	78,1	131,26	18,6
10	54,9	45,2	82,33	- 9,7
$\bar{x}$:	56,42	58,36	108,09	1,94
$s_{\bar{x}}$:	$\pm 3,78$	$\pm 3,55$	$\pm 6,22$	$\pm 3,68$

Tab. 3c) Planimetrierte Fläche des Parenchyms praeoperativ, bei Früh- und Spätkontrolle. Angabe wie oben, Prozentzahlen beziehen sich auf den praeoperativen Wert.

Pat.Nr.	prae	Frühk.	%	Diff.	Spätk.	%	Diff.
1	52,0	68,3	131,35	16,3	57,4	110,38	5,4
2	55,15	60,55	109,79	5,4	68,2	123,66	13,05
3	65,55	59,05	90,08	- 6,05	66,65	101,68	1,1
4	48,4	56,25	116,22	7,85	52,65	108,78	4,25
5	40,06	57,6	141,87	17,0	55,0	135,47	14,4
6	59,5	60,4	101,51	0,9	78,1	131,26	18,6
7	54,9	50,3	91,62	- 4,6	45,2	82,33	- 9,7
$\bar{x}$:	53,73	58,92	111,78	5,62	60,45	118,53	6,72
$s_{\bar{x}}$:	$\pm 3,0$	$\pm 2,05$	$\pm 7,39$	$\pm 3,49$	$\pm 4,2$	$\pm 5,13$	$\pm 3,62$

Abschließende Gegenüberstellung der durchschnittlichen Parenchymflächen bei Auswertung der gesamten Ergebnisse (Gr. A) und bei Auswertung der vollständig dokumentierten Patienten (Gr. B):

Tab. 3d)

Gr.	prae	Frühk.	%	Diff.
A	$\bar{x}$: 57,13	58,23	104,07	2,1
	$s_{\bar{x}}$: $\pm 2,99$	$\pm 2,58$	$\pm 4,33$	$\pm 2,18$
B	$\bar{x}$: 53,73	58,92	111,78	5,62
	$s_{\bar{x}}$: $\pm 3,0$	$\pm 2,05$	$\pm 7,39$	$\pm 3,49$

Tab. 3e)

Gr.	prae	Spätk.	%	Diff.
	$\bar{x}$: 56,42	58,36	108,09	1,94
	$s_{\bar{x}}$: $\pm 3,78$	$\pm 3,55$	$\pm 6,22$	$\pm 3,68$
	$\bar{x}$: 53,73	60,45	118,53	6,72
	$s_{\bar{x}}$: $\pm 3,0$	$\pm 4,2$	$\pm 5,13$	$\pm 3,62$

3. Pyelotomie

Tab. 4a) Planimetrierte Fläche des Parenchyms praeoperativ und bei Frühkontrolle (cm^2), die Prozentzahlen beziehen sich auf den praeoperativen Wert.

Pat.Nr.	prae	Frühk.	%	Diff.
1	55,6	60,9	109,53	5,3
2	78,0	88,8	113,85	10,8
3	55,25	53,7	97,19	- 1,55
4	65,65	62,9	95,81	- 2,75
5	59,95	56,3	93,91	- 3,65
6	57,0	61,8	108,42	4,8
7	88,0	80,35	91,31	- 7,65
8	49,05	40,07	81,69	- 8,98
9	59,55	64,5	108,31	4,95
10	66,45	62,35	93,83	- 4,1
11	62,1	55,6	89,53	- 6,5
$\bar{x}$:	63,32	62,48	98,49	- 0,85
$s_{\bar{x}}$:	$\pm 3,35$	$\pm 3,91$	$\pm 3,04$	$\pm 1,92$

Tab. 4b) Planimetrierte Fläche des Parenchyms praeoperativ, und bei Spätkontrolle (cm^2), die Prozentzahlen beziehen sich auf den praeoperativen Wert.

Pat. Nr.	prae	Spätk.	%	Diff.
1	55,6	61,6	110,79	6,0
2	34,9	34,45	98,71	- 0,45

(Forts. n. Seite)

3	64,35	42,05	65,35	-22,3
4	59,5	61,15	102,77	1,65
5	72,65	60,35	83,07	-12,3
6	54,82	46,7	85,19	- 8,2
7	57,0	52,1	91,4	- 4,9
8	88,0	92,02	104,57	4,02
9	47,25	54,3	114,92	7,05
10	47,1	50,95	108,17	3,85
11	114,35	109,6	95,85	- 4,75
12	47,35	41,25	87,12	- 6,1
13	63,6	77,25	121,46	13,65
14	69,7	85,4	122,53	15,7
15	49,05	50,8	103,57	1,75
16	48,5	57,1	117,73	8,6
17	59,55	63,55	106,72	4,0
18	50,35	50,4	100,09	0,05
19	47,35	41,55	87,75	- 5,8
20	66,45	66,85	100,6	0,4
21	54,15	71,5	132,04	17,35
22	61,4	60,8	97,44	- 1,6
23	67,55	67,15	99,41	- 0,4
24	82,1	97,1	118,27	15,0
25	54,7	56,0	102,38	1,3
$\bar{x}$:	60,73	62,08	102,32	1,34
$\sigma_{\bar{x}}$:	$\pm 3,25$	$\pm 3,69$	$\pm 2,92$	$\pm 1,81$

Tab. 4c) Planimetrierte Fläche des Parenchyms praeoperativ, bei Früh- und Spätkontrolle (cm^2), die Prozentzahlen beziehen sich auf den praeoperativen Wert.

Pat.Nr.	prae	Frühk.	%	Diff.	Spätk.	%	Diff.
1	55,6	60,9	109,53	5,3	61,6	110,79	6,0
2	88,0	80,35	91,31	- 7,65	92,02	104,57	4,02
3	49,05	40,07	81,69	- 8,98	50,8	103,57	1,75
4	59,55	64,5	108,31	4,95	63,55	106,72	4,0
5	66,45	62,35	93,83	- 4,1	66,85	100,6	0,4
$\bar{x}$:	63,73	61,63	97,71	- 2,09	66,69	105,25	3,23
$s_{\bar{x}}$:	$\pm 6,96$	$\pm 6,42$	$\pm 6,05$	$\pm 3,05$	$\pm 6,82$	$\pm 1,69$	$\pm 0,98$

Abschließende Gegenüberstellung der durchschnittlichen Parenchymflächen bei Auswertung der gesamten Ergebnisse (Gr. A) und bei Auswertung der vollständig dokumentierten Patienten (Gr. B):

<u>Tab. 4d)</u>	Gr.	prae	Frühk.	%	Diff.
A	$\bar{x}$:	63,32	62,48	98,49	- 0,85
	$s_{\bar{x}}$:	$\pm 3,35$	$\pm 3,91$	$\pm 3,04$	$\pm 1,92$
B	$\bar{x}$:	63,73	61,63	97,71	- 2,09
	$s_{\bar{x}}$:	$\pm 6,96$	$\pm 6,42$	$\pm 6,05$	$\pm 3,05$

Tab. 4c)

Gr.	prae	Frühk.	%	Diff.
A	$\bar{x}$: 60,73	62,08	102,32	1,34
	$s_{\bar{x}}$: $\pm$ 3,25	$\pm$ 3,69	$\pm$ 2,92	$\pm$ 1,81
B	$\bar{x}$: 63,73	66,69	105,25	3,23
	$s_{\bar{x}}$: $\pm$ 6,96	$\pm$ 6,82	$\pm$ 1,69	$\pm$ 0,98

Statistische Auswertung der bisherigen Ergebnisse

1. Eine Untersuchung der rein numerischen und nicht normierten Größen auf statistische Unterschiede ergab für keine der zu untersuchenden Operations-techniken ein signifikantes Ergebnis, weder im zeitlichen Verlauf noch beim Vergleich der Verfahren untereinander.
2. Eine Auswertung der jeweils auf den praeeoperativen Wert bezogenen Parenchymgrößen (Praeop. = 100%) lieferte signifikante Ergebnisse, jedoch nur bei Untersuchung der vollständig dokumentierten Patienten, bei Auswertung der gesamten Werte dagegen nicht.

Bei der Aufklappung war die Abnahme der Parenchymfläche zum Zeitpunkt der Frühkontrolle (-3,67%) nicht signifikant für die 5% Schwelle, die bei der Spätkontrolle ermittelte Abnahme (-11,5% im Vergleich zur Frühkontrolle) war jedoch signifikant ($p = 0,05$).

Im zeitlichen Verlauf der beiden anderen Operationsverfahren zeigten sich keine statistischen Unterschiede ($p > 0,05$).

Beim Vergleich der Techniken untereinander ergaben sich keine Unterschiede zwischen Pyelotomie und Pyelocalicotomie (Frühkontrolle und Spätkontrolle jeweils $p > 0,05$). Auch die Frühkontrollwerte unterschieden sich nicht eindeutig voneinander.

Bei der Spätkontrolle hingegen ergaben sich Unterschiede:

Aufklappung vs. Pyelocalicotomie $p < 0,05$

Aufklappung vs. Pyelotomie $p < 0,05$

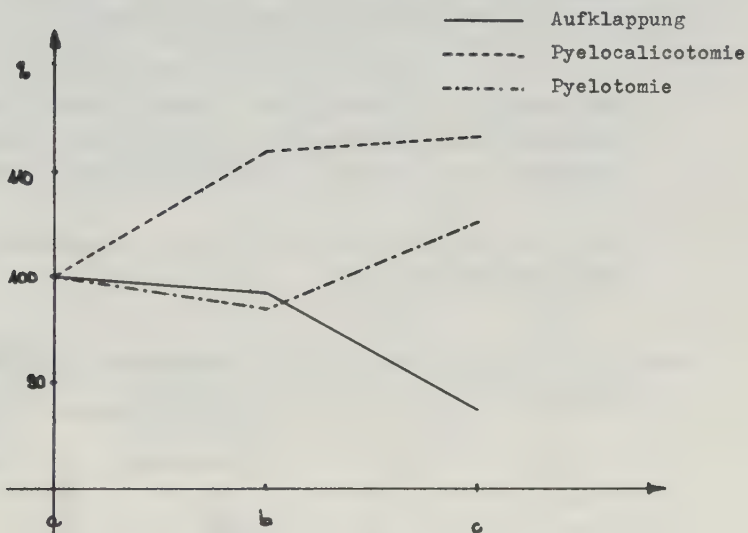


Abb. 3.: Die planimetrierte Parenchymfläche in % des praeoperativen Wertes

a = praeop. Wert,

b = Frühkontrollwert

c = Spätkontrollwert

Um eine Information über den Gesamtzustand der Niere zu erhalten, wurden die jeweiligen Anteile des Parenchyms an der Nierengröße (= Parenchym + Hohlsystem mit Stein(en) errechnet:

Tab. 5: Durchschnittlicher Anteil des Parenchyms an der Nierengröße (%, $\pm s_{\bar{x}}$).

	prae	Frühk.	Spätk.
Aufklappung	75,03 $\pm$ 2,04	83,35 $\pm$ 1,22	81,98 $\pm$ 1,21
Pyelocalicotomie	81,39 $\pm$ 1,21	82,80 $\pm$ 1,98	84,99 $\pm$ 1,29
Pyelotomie	83,63 $\pm$ 1,23	84,37 $\pm$ 1,93	85,86 $\pm$ 0,89

Die beiden folgenden Graphen mögen diese Durchschnittswerte veranschaulichen:

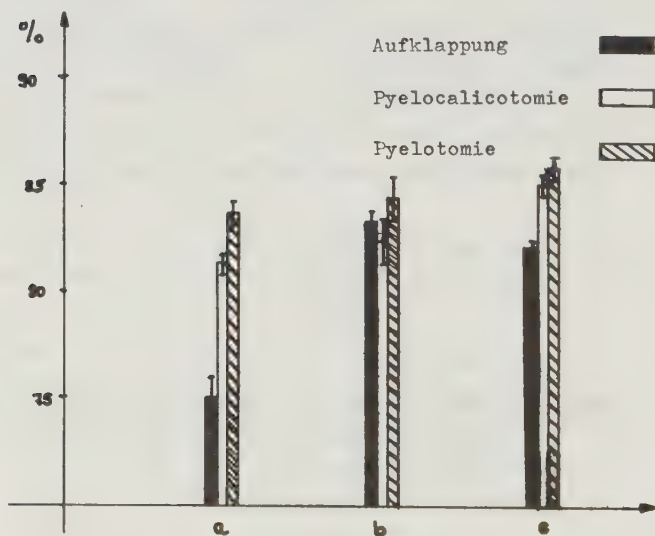


Abb. 4.: Der Anteil des Parenchyms an der Nierengröße in % (Durchschnittswerte)

a = praeop., b = Frühk., c = Spätk.

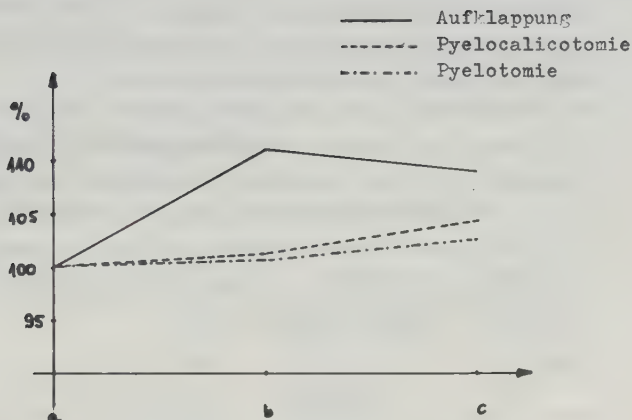


Abb. 5.: Der Anteil des Parenchyms an der Nierengesamtgröße in %, normiert auf den praeoperativen Wert (praeop. Wert = 100%)
a = praeop., b = Frühk., c = Spätk.

Die statistische Auswertung ergab für die Aufklappung signifikante Unterschiede an der 5% Schwelle, einmal beim Vergleich praeop. - Frühkontrolle (+9,79%, $p < 0,05$) sowie beim Vergleich praeop. - Spätkontrolle (+8,49%, $p < 0,05$).

Für Pyelocalicotomie und Pyelotomie konnte kein statistisch signifikantes Ergebnis gefunden werden, was den zeitlichen Verlauf betrifft.

Beim Vergleichen der Operationsverfahren untereinander konnte ein erheblicher Unterschied zwischen den praeoperativen Werten festgestellt werden:

Aufklappung vs. Pyelotomie $p < 0,05$

Aufklappung vs. Pyelocalicotomie $p < 0,05$

Ein weiterer Unterschied wurde bei den Spätkontrollwerten gefunden:

Aufklappung vs. Pyelotomie $p < 0,05$

Die Operationsverfahren vom Hohlssystem aus unterschieden sich nicht signifikant voneinander.

Die Steine als Hauptverantwortliche für die Ausgangssituation der Niere dürfen nicht unerwähnt bleiben. In der folgenden Tabelle sind die prozentualen Anteile der Steine am Kelchsystem bzw. an der Nierengröße (Parenchym + Hohlssystem mit Stein(en)) aufgeführt (Durchschnittswerte).

Tab. 6.:

	Aufklappung	Pyelocal.	Pyelotomie
% des K.syst.	70,05 $\pm$ 4,52	48,48 $\pm$ 5,89	16,43 $\pm$ 3,68
% der Ges.gr.	16,8 $\pm$ 1,39	10,97 $\pm$ 1,56	2,56 $\pm$ 0,58

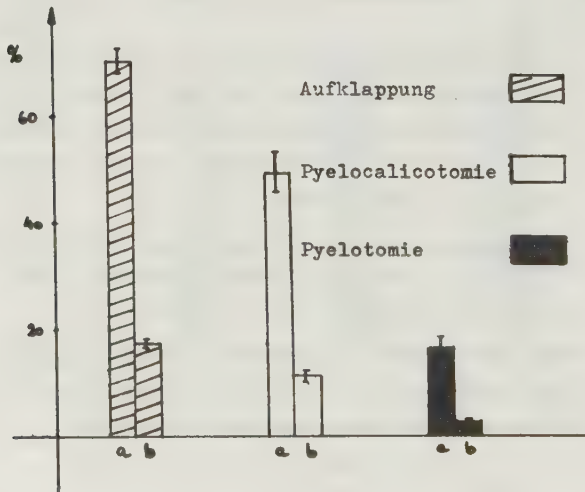


Abb. 6: Anteil des Steines an der Fläche des Kelchsystems (a),
Im Vergleich dazu der Anteil an der Gesamtgröße (b)

Die statistische Auswertung ergab signifikante Unterschiede zwischen allendrei Patientengruppen (p jeweils $\leq 0,05$)

Korrelation zwischen planimetrierter Parenchymfläche und ^{131}J -Hippuranclearance:

Tab. 7 a) Pyelocalicotomie (Parenchymfl./Clearance)

Pat.Nr.	praeop.	Frühk.	Spätk.
1	40,6 / 98	57,6 / 124	---
2	59,5 / 298	60,4 / 259	---
3	65,2 / 246	64,3 / 212	---
4	65,55/222	59,5 / 196	---
5	54,9 / 208	50,3 / 192	---
6	63,9 / 228	67,55/154	---
$\bar{x}$:	58,27/216,66	59,94/189,5	---
Korr.koeff.:	0,82	-0,009	---

Tab. 7 b) Aufklappung

Pat.Nr.	praeop.	Frühk.	Spätk.
1	57,5 / 215	57,1 / 86	41,9 / 76
2	57,5 / 298	52,3 / 69	---
3	40,1 / 142	---	69,4 / 75
4	56,5 / 209	65,9 / 338	49,8 / 142,5
5	75,9 / 155	61,1 / 204	61,1 / 101,1
6	55,8 / 125	---	48,35/ 22,6
7	51,4 / 114	42,13/ 90	28,63/145
$\bar{x}$:	56,38/179,7	55,5 / 157,4	49,86/ 93,7
Korr.koeff.:	0,16	0,77	-0,338

Die statistische Überprüfung lieferte kein signifikantes Ergebnis, weder beim Vergleich der Einzelwerte noch bei den Quotienten, im zeitlichen Verlauf war kein signifikanter Unterschied festzustellen.
($p \text{ jew.} \approx 0,5$).

Abschließende Übersicht über alle statistisch signifikanten Ergebnisse

1. Parenchymfläche, normiert auf den praeoperativen Wert (praeop. = 100%)

a) zeitlicher Verlauf

Aufklappung: Frühkontrolle - Spätkontrolle
(-11,5%) $p < 0,05$

b) Vergleich der Patientengruppen (Spätkontrolle)

Aufklappung	vs.	Pyelocalicotomie	
87,57%		118,53%	$p < 0,05$

Aufklappung	vs.	Pyelotomie	
87,57%		105,25%	$p < 0,05$

2. Anteil des Parenchyms an der Nierengesamtfläche

a) zeitlicher Verlauf

Aufklappung: praeop. - Frühk. (+9,79%)	$p < 0,05$
praeop. - Spätk. (+8,49%)	$p < 0,05$

b) Vergleich der Patientengruppen

ba) praeoperativ

Aufklappung	vs.	Pyelocalicitomie	
75,03%		81,39%	$p < 0,05$

Aufklappung	vs.	Pyelotomie	
75,03%		83,63%	$p < 0,05$

bb) Spätkontrolle

Aufklappung	vs.	Pyelotomie	
81,98%		85,86%	$p < 0,05$

3. Prozentualer Flächenanteil des Steines an der Nierengesamtgröße bzw. an der Fläche des Kelchsystems
(in Klammern)

Aufklappung	vs.	Pyelocalicotomie	$p < 0,05$
16,8 (70,05)		10,79 (48,48)	
Aufklappung	vs.	Pyelotomie	$p < 0,05$
16,8 (70,05)		2,56 (16,43)	
Pyelocalicotomie	vs.	Pyelotomie	$p < 0,05$
10,97 (48,48)		2,56 (16,43)	

DISKUSSION

1. Vergleich der Meßmethoden

Ein erstes Ergebnis dieser Arbeit zeigt, daß die zu Anfang verglichenen drei Methoden der Größenbestimmung einer Niere Vom Röntgenbild dann als gleichwertig anzusehen sind, wenn es sich um Verlaufsbeobachtungen handelt, die lediglich die Nierengesamtgröße zum Gegenstand haben.

Geht man davon aus, daß das planimetrische Verfahren den tatsächlichen Flächenwert liefert, so ergibt sich aus den Korrelationskoeffizienten (jew. 0,97) eine nahezu vollkommene Übereinstimmung der verschiedenen Messungen, ungeachtet der unterschiedlichen Flächenbeträge (s. Tab. 1). Es ist also möglich, bei einer Verlaufsbeobachtung, in der es lediglich auf die Erfassung einer prozentualen Zu- oder Abnahme der Nierengesamtfläche ankommt, durchaus das im Vergleich zur Planimetrie weniger zeitaufwendige mathematische Verfahren nach der Formel $L \text{ mal } B$ (Moell 1956) anzuwenden, da die doch beträchtlichen Differenzen der Beträge im Vergleich zur Planimetrie (+30%) bei einer Prozentangabe keine Rolle spielen würden.

In Bezug auf die Genauigkeit der tatsächlichen Nierengesamtfläche erwies sich das Verfahren mit Hilfe der Ellipsenformel $L/2 \text{ mal } B/2 \text{ mal } \pi$ (Blandy et coll. 1967) als der Planimetrie ebenbürtig. Da der durchschnittliche prozentuale Unterschied zwischen planimetrisch gemessener und nach obiger Formel er-

rechneter Fläche mit einem Betrag von 2,91% noch im Bereich des S.E.M. ($\pm 2,98$) liegt, besteht im statistischen Sinne kein Unterschied zwischen den erhaltenen Ergebnissen (Moell 1961). In der vorliegenden Untersuchung kam es jedoch darauf an, die Einzelflächen von Parenchym, Kelchsystem und Stein(en) zu messen, wofür es keinen adäquaten Ersatz für die Planimetrie gab. Die Aussage, die beschriebenen Methoden seien zeitraubend und ungenau (Ward et al. 1976), konnte im Verlauf dieser Untersuchung keine Bestätigung finden, zumal das von diesen Autoren als schneller und exakter beurteilte Verfahren im Prinzip genau dem der Polarplanimetrie entspricht, mit dem einzigen Unterschied, daß hier die Fläche von einem Noniusrad abgelesen, dort auf integralem Weg mit einem Computer errechnet wird. Immerhin betrug die Standardabweichung bei den Messungen zur Genauigkeit des Polarplanimeters $0,16\text{cm}^2$ im Vergleich zu $0,2\text{cm}^2$ bei den Messungen der genannten Autoren.

2. Die Messungen im einzelnen

a) Parenchymfläche

Die Untersuchung der Parenchymfläche ergab nur bei den Patienten, deren Konkrement mittels einer Aufklappung entfernt worden war, ein eindeutiges Ergebnis im Sinne einer Veränderung.

Die Parenchymfläche nahm hierbei bei Spätkontrolle im Durchschnitt um 11,5% ab, ausgehend vom Frühkontrollwert, dem Wert, der innerhalb der ersten drei Monate nach der Operation ermittelt worden war. Es konnte zwar schon bei der Frühkontrolle eine Verklei-

nerung der Parenchymfläche festgestellt werden, welche sich allerdings nicht als statistisch signifikant erwies. Da zwischen diesen beiden Werten kein signifikanter Unterschied besteht, mag der Schluß zulässig sein, daß man die beiden Größen gleichsetzt.

Dies würde bedeuten, daß ab dem dritten Monat nach einer Aufklappung mit einer allmählichen Verminderung der Parenchymfläche um den oben genannten Betrag zu rechnen ist. Die Frage nach der Progredienz dieses Parenchymverlustes ließe sich nur dann beantworten, wenn man mehrere postoperative Kontrollen etwa in halbjährlichen Abständen über mindestens zwei Jahre zur Verfügung hätte.

Ein Vergleich der Verfahren untereinander zeigte, daß es keine Unterschiede zwischen Pyelocalicotomie und Pyelotomie gibt, was die Entwicklung der röntgenologischen Parenchymfläche betrifft. Dagegen unterscheiden sich beide Verfahren in eindeutiger Weise von der Aufklappung, auch hier bei Untersuchung der Spätkontrollwerte. Während bei der Aufklappung das Parenchym im Beobachtungszeitraum nicht mehr die praeoperative Ausdehnung erreichte (87,57% bei der Spätkontrolle, s. Tb. 2c und Abb. 3) so konnte bei den anderen beiden Gruppen ein (allerdings nicht signifikanter) durchschnittlicher Zuwachs der Parenchymfläche von 18,53% (Pyelocalicotomie) bzw. 5,25% (Pyelotomie) gefunden werden.

Worin besteht nun der Unterschied zwischen den Verfahren und wo liegen die Gründe für das so verschiedene postoperative Verhalten der Parenchymflächen?

Ein naheliegender Grund bietet sich in der Art des

chirurgischen Vorgehens.

Bei der Pyelocalicotomie bleibt das Parenchym in der Regel unangetastet. Sollte ein Konkrement jedoch zu groß sein, als daß es allein hierdurch entfernt werden könnte, so entstehen durch die dann notwendigen gezielten Nephrotomien allenfalls kleine Narbenbezirke, die morphologisch kaum in Erscheinung treten dürften, vor allem, wenn das zu entfernende Konkrement sehr ausgedehnt ist - und nur dann ist für gewöhnlich eine Nephrotomie erforderlich -, da in solchen Fällen der Parenchymmantel über dem Stein im allgemeinen dünn ist (Küss et al. 1970, Mahmood et coll. 1973, Marberger 1978). Die Gefahr einer Blutung läßt sich bei Anwendung moderner, gefäßschonender Inzisionstechniken weitestgehend vermeiden.

Auf sehr gute Ergebnisse können Mahmood et coll. (1973) verweisen, die Gil Vernet's Technik an 25 Patienten mit Kelch- bzw. Korallensteinen anwandten. Bei der Kelchsteinoperation lag die Erfolgsquote bei 91%, bei den Korallensteinen bei ca. 83% (von 12 Ausgußsteinen konnten sie 10 vollständig entfernen; in einem Fall war eine intraoperative Röntgenkontrollaufnahme nicht herzustellen, im anderen Fall handelte es sich um einen strahlentransparenten Harnsäure - Korallenstein. Die genannten Autoren halten diese Technik der Nierensteinoperation für die beste, da sie eine Extraktion selbst größerer Korallensteine unter weitgehender Schonung der Niere ermöglicht. Gil Vernet (1965) nennt als wesentliche Vorteile seiner Verfahrensweise gegenüber der Aufklappung die wesentlich geringere Verletzungsge-

fahr für das Nierenparenchym , die Möglichkeit der vollständigen Ausräumung von Steinen unter Sicht, die geringere Häufigkeit von Rezidiven sowie das praktisch blutlose Operieren. Die letztgenannten Argumente werden allerdings von anderen Autoren angezweifelt (Küss et al. 1970, Mahmood et coll. 1973, Cukier et al. 1973). Es lassen sich mit Hilfe dieser Technik die meisten Nierensteine entfernen. Sie ist nur dort nicht ausreichend, wo verzweigte Ausgußsteine, multiple Kelchsteine, Kelchhalsstenosen oder ein verschwielter Nierensinus eine Parenchyminzision unumgänglich machen. (Marberger 1978). Die postoperative positive Entwicklungstendenz läßt sich am ehesten durch eine röntgenologisch nicht erkennbare rezente Stauung erklären. Nach Entfernung des Konkrementes kommt es durch die Normalisierung der Abflußverhältnisse innerhalb weniger Monate zur Erholung des Parenchyms. Dasselbe kann sinngemäß für die Pyelotomie angenommen werden.

Die Aufklappung hingegen stellt einen beträchtlichen Eingriff dar, der selbst bei Berücksichtigung der reichen Vaskularisation des Gewebes mehr oder minder starke Läsionen erwarten läßt, wenn man davon ausgeht, daß sich entlang der Inzisionslinie nach der Abheilung anstelle funktionstüchtigen Parenchyms nur narbiges Ersatzgewebe befindet. Des weiteren ist bei diesem Eingriff die Durchtrennung feiner Arterien nicht zu vermeiden, selbst bei Annahme einer "avaskulären Fläche" (Brödel'sche Linie). Da alle Nierenarterien Endarterien sind, hat dies die irreparable Infarzierung des betref-

fenden Versorgungsgebietes zur Folge (Marberger 1978).

Auch andernorts werden bei einer Versuchsreihe an Schweinen beträchtliche Schäden nach einer Aufklappung beschrieben, die nicht nur entlang der Inzisionslinie, sondern auch entfernt davon aufgetreten waren. Hierbei betrug der postoperative Funktionsverlust bis zu 36% im Vergleich zur nicht operierten Niere (Maddern 1967). Der Autor kommt in dieser Arbeit zu dem Schluß, daß der Funktionsverlust nach einer Aufklappung größer ist als nach einer Teilresektion der Niere. Außerdem hält er diesen Eingriff für gefährlicher als eine partielle Nephrektomie wegen der ungleich größeren Gefahr einer schweren Blutung und der Entwicklung postoperativer Fisteln. Verletzungen von Gefäßen kleineren Kalibers lassen sich zwar mittels durchgreifender Nähte kontrollieren, hierbei besteht allerdings die Gefahr, daß gesundes Gewebe von der Blutversorgung abgeschnürt wird, wodurch wiederum ein nicht Unbeträchtliches an funktionsfähigem Parenchym zugrunde gehen kann (Kim 1971).

b) Anteil des Parenchyms an der Gesamtgröße

Bei der Berechnung des prozentualen Anteils des Parenchyms an der Nierengesamtfläche war das auffällige postoperative Anwachsen dieses Anteiles bei den mittels Aufklappung operierten Nieren bemerkenswert. Wie aus den Abb. 4 und 5 hervorgeht, war unmittelbar nach der Operation dieser Zuwachs mit 9,79% am größten. Zu diesem Zeitpunkt war, wie oben erwähnt, noch kein signifikanter Parenchymverlust nachweisbar. Folglich dürfte das Parenchym in dieser

Phase lediglich einen Teil des vorher von dem Stein eingenommenen Raumes wieder aufgefüllt haben.

Die Spätkontrolle ergab zwar eine leichte Verringerung des Zuwachses, dieser lag aber mit +8,49% noch immer deutlich über dem praeoperativen Wert. Das Besondere in dieser Periode ist aber die Tatsache, daß bis dahin die Parenchymfläche um 11,5% abgenommen hatte. Hier muß sich folglich außer der Parenchymfläche auch die Nierengesamtfläche verkleinert haben, und zwar um 20,5%.

Es kann dies nur mit einem Zusammenfallen der Niere nach Entfernung des Konkrementes, d.h. nach Wegfall der Obstruktion, erklärt werden. Hierbei strebt das Parenchym in der ersten postoperativen Phase nach einer Expansion auf Kosten des nunmehr leeren und damit wieder nachgiebigen Hohlsystemes. In der weiteren Entwicklung kommt noch die Schrumpfung der Parenchymfläche dazu, woraus dann die Verkleinerung der Nierengesamtfläche resultiert.

Ähnliches ließ sich in allerdings weit geringerer Ausprägung bei den anderen Patientengruppen feststellen. Die Meßwerte hielten jedoch der statistischen Überprüfung nicht stand.

Hier wirft sich nun die Frage auf, inwieweit sich die Operationsverfahren anhand dieses Parameters überhaupt vergleichen lassen. Der Unterschied zwischen den praeoperativen Werten (Aufklappung 75,03%, Pyelocalicotomie 81,39%, Pyelotomie 83,63%) war hochsignifikanz ($p \ll 0,05$). Hier wurde also schon praeoperativ eine Selektion des Patientengutes vorgenommen, das Kriterium war die Steingröße. Betrachtet man die Abb. 6, so wird deutlich, daß in der Patientengruppe der Aufklappung die Stei-

ne im Durchschnitt eine wesentlich größere Ausdehnung haben als dies in den übrigen Gruppen der Fall ist.

3. Korrelation Parenchymfläche - ^{131}J -Hippuranclearance

Eine Korrelation zwischen röntgenographischer Form und Nierenfunktion bzw. zwischen Parenchymfläche und ^{131}J -Hippuranclearance als verlässlichem Parameter für die Nierenfunktion (Summers et coll. 1967, Magnusson 1970, Mogensen 1971) konnte in dieser Untersuchung nicht nachgewiesen werden. Verschiedene Autoren erwähnen eine solche direkte Beziehung zwischen beiden Parametern (Ladefoged et coll. 1968, Olesen et coll. 1970, Andersen et coll. 1973). Gegen eine uneingeschränkte Gültigkeit einer solchen Beziehung spricht jedoch die Tatsache, daß Nieren von durchaus gleichem röntgenologischem Aussehen Gewichtsdifferenzen bis zu 20% aufweisen können (Hodson 1960), was bei normalem Funktionszustand der Niere mit einem entsprechend unterschiedlichen renalen Plasmafluß einhergehen müßte. Der Umstand, daß keine sichere Korrelation zwischen Parenchymfläche und Clearancebetrag bestand und keine signifikante Änderung im zeitlichen Verlauf auftrat, weder beim Vergleich der Zahlenbeträge noch beim Vergleich der Quotienten Clearance/Parenchymfläche, legt selbst bei Berücksichtigung des relativ kleinen Patientengutes den Schluß nahe, daß in Ausgußstein - Nieren keine klare Korrelation zwischen den genannten Parametern besteht. Hierfür könnten folgende Ursachen denkbar sein:

- Auswirkungen von Seiten des Steines

Durch dessen obstruktive Wirkung kommt es zu einer nicht immer reversiblen Störung der intraparenchymalen Hämodynamik, was in einigen Fällen sehr eindrucksvoll nachgewiesen werden konnte, in denen eine bleich aussehende, offensichtlich schlecht durchblutete Niere nach Entfernung des Steines noch während der Operation eine normale Farbe und Konsistenz annahm (Küss et al. 1970). Dies erklärt auch die während dieser Untersuchung immer wieder vorgefundene Diskrepanz zwischen röntgenologischem Aussehen und Clearancewert. Sehr häufig ging hierbei ein normales Aussehen der Niere im i.v. Urogramm mit einer niedrigen ^{131}J -Hippuranclearance einher und umgekehrt, so daß es a priori zu einer Diskordanz der Parameter kommen mußte. Nach Ausräumung des Steines kommt es - wie beschrieben - im einen Fall zur Verminderung der Parenchymfläche, im anderen Fall zur Vergrößerung, was durchaus mit der jeweiligen Hippuranclearance korrelieren kann, aber nicht muß. Infolge der praeoperativen Diskordanz läßt sich in einem solchen Fall jedoch kein einheitlicher Trend feststellen.

- Auswirkungen von Seiten der Operation

Durch den Eingriff wird das Nierenparenchym so geschädigt, daß es zu merklichen Funktionseinbußen kommt, ohne daß auf dem Röntgenbild eine entsprechende Verminderung des Parenchyms zur Darstellung gelangt.

4. Streuung der Meßergebnisse

Die Ursache für die eingangs erwähnte Inhomogenität der Meßergebnisse ist zum einen in den individuellen Unterschieden im Patientengut (Alter und Allgemeinzustand des Patienten, Entwicklungsstadium und Lokalisation des Steines) zu sehen, zum anderen im Zeitpunkt der Operation, die im einen Fall vielleicht noch rechtzeitig vor dem Eintreten irreversibler Veränderungen, im anderen Fall zu spät durchgeführt worden war. Ein weiterer, vielleicht entscheidender Grund liegt in der unterschiedlichen postoperativen Beobachtungsdauer.

Beim Abschließenden Vergleich der vorliegenden Ergebnisse erhebt sich die Frage:

Läßt sich heutzutage eine Aufklappung angesichts der schlechten Resultate überhaupt noch rechtfertigen? Bei Berücksichtigung der Risiken, die sie für den Patienten nicht nur intraoperativ, sondern auch in der postoperativen Entwicklung seiner Niere und deren Funktion mit sich bringt, kann man nicht umhin, diese Frage eindeutig zu verneinen.

Der gewünschte Operationserfolg, nämlich eine möglichst vollständige Ausräumung des Konkrementes, läßt sich ebenso sicher, weitaus weniger riskant und bedeutend schonender für das Organ mithilfe der Pyelocalicotomie, gegebenenfalls kombiniert mit einzelnen lokalen Nephrotomien, dank moderner, gefäßschonender Inzisionstechnik und hypothermer Perfusion des ischämischen Organs (Marberger et al. 1977) herbeiführen.

ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht, ob nach einer longitudinalen Nephrotomie ("Aufklappung") bzw. nach einer Pyelocalicotomie röntgenologisch sichtbare und planimetrisch meßbare Veränderungen an der Niere auftreten und ob diese mit einer entsprechenden Änderung der ^{131}J -Hippuranclearance einhergehen.

Zur Auswertung dienten Krankengeschichten, i.v. Urogramme und Nephrotomogramme.

Für die Aufklappung lagen 22 Fälle, bei der Pyelocalicotomie 20 Fälle zur Auswertung vor, eine mittels Pyelotomie operierte Kontrollgruppe umfaßte 31 Patienten.

Von jedem Patienten wurden Parenchym, Hohlsystem und Stein(e) praeoperativ planimetriert; eine Frühkontrolle wurde innerhalb der ersten drei Monate nach der Operation, eine Spätkontrolle frühestens sechs Monate, im Schnitt 2,9 Jahre postoperativ durchgeführt.

Es zeigte sich, daß nach einer Aufklappung die Parenchymfläche im Schnitt um 11,5% abnahm bei einer gleichzeitigen Verkleinerung der Nierengesamtfläche um 20,5%.

Bei der Pyelocalicotomie und der Pyelotomie-Kontrollgruppe wurden keine signifikanten Veränderungen festgestellt.

Eine Korrelation zwischen Parenchymfläche und zeitlich korrespondierender ^{131}J -Hippuranclearance ließ sich weder prae- noch postoperativ eindeutig nachweisen.

LITERATURVERZEICHNIS

- ALBRECHT, K.F.: Langfristige Ergebnisse in der
Chirurgie korallenförmiger Steine.
Urologe 10, 46 (1971)
- ANDERSEN, M.J.F. and MOGENSEN, C.E.: Relationship
between renal size and function in normal
subjects. Acta Radiol. Diagnosis 14, 209-14
(1973)
- BAKER, R., MAXTED, W.C., KELLY, T., LAICO, J. and LONG-
FELLOW, D.: Results of more than ten years
experience with renal bivalving for calyceal
compression defects and renal calculi.
J.Urol. 92, 589-98 (1964)
- BLANDY, J.P., F.R.C.S. and PEAD, J., M.B.: Normal and
abnormal variations in the dimensions of
pairs of kidneys. Brit. J.Urol. 39, 536 (1967)
- CLARKE, B.G., MUNSIE, W. and CHERARDIG, J.: Surgical
hemostasis and repair of the kidney. Expe-
rimental comparison for methods of vascular
occlusion and renal reconstitution after
extensive nephrotomy. J.Urol. 87, 753-58
(1962)
- COURVELAIRE, R.: Chirurgie de la lithiase. J.Urol.
Néphrol. 73, 881-87 (1967)
- CUKIER, J., BEURTON, D., VACANT, J., CLAUDE, J.M. et
SUBRINI, L.: Etude comparative entre la lithiase
coralliforme de l'adulte et celle de l'enfant.
A propos de 79 calculs opérés. J.Urol. Néphrol.
7-8, 547-64 (1973)

- EDGREN, J., LAASONEN, L., KOCK, B., BROTHERIUS, J.W.,
PASTERNAK, A. and KUHLBÄCK, B.: Kidney func-
tion and compensatory growth of the kidney
in living kidney donors. Scand.J.Urol.Nephrol.
10, 134-36 (1976)
- EKELUND, L. and GÖTHLIN, J.: Compensatory renal en-
largement in older patients. Amer.J.Roent-
genol. 127/5, 713-15 (1976)
- FEY, B., LEGRAIN, M. et SIFALAKIS, J.: La lithiase co-
ralliforme. J.Urol.Néphrol. 64, 613-23 (1958)
- GIL VERNET, J.M.: New surgical concepts in removing
of renal calculi. Urol.Int. 20, 255-59 (1965)
- GIL VERNET, J.M.: Die intrasinusale Chirurgie der Nie-
renbeckenausgußsteine. Referat auf dem XV.
Kongreß der Internationalen Gesellschaft für
Urologie (SIU) vom 12. bis 18. Juli 1970
(Tokio). Zit. aus Urologe 10, 46 (1971)
- HODSON, J.C.: Hypertension of renal origin. Modern
trends in Radiology. Butterworth & Co. Ltd.,
London 1960, S. 124.
- JONES, W.R. and POLITANO, V.A.: The effects of renal
artery occlusion on renal function under nor-
mothermia and regional hypothermia. J.Urol. 89,
535-40 (1963)
- KIM, S.K.: A new technic of renal bivalving. J.Urol. 106,
19-22 (1971)
- KÜSS, R.: Etude de la fonction rénale dans 166 cas de
calculs coralliformes chez l'adulte. J.Urol.
Néphrol. 76, 185-96 (1970)

- LADEFOGED, J. and PEDERSEN, F.: Relationship between roentgenological size of the kidney and the kidney function. J.Urol. 92, 239-40 (1968)
- MADDERN, J.P.: Surgery of staghorn calculus. British association of urological prize essay. Brit.J. Urol. 39, 237-75 (1967)
- MAGNUSSON, G.: Kidney function studies with ^{131}J tagged sodium orthohippurate. Acta Med.Scand.Suppl. Nr. 378, 5-124 (1970)
- MAHMOOD, P. and MORALES, P.A.: Extended pyelolithotomy (Gil Vernet's pyelotomy). J.Urol. 109/5, 772-74 (1973)
- MARBERGER, M., GEORGI, M., GÜNTHER, R., SCHÄFER, R. und HOHEMFELLNER, R.: Die intraluminale Ballonokklusion der Nierenarterie. Klinischen Anwendungsmöglichkeiten und Erfahrungen. Urologe A 16, 146 (1977)
- MARBERGER, M.: Ischämie und regionale Hypothermie bei Operationen am Nierenparenchym. Fortschritte Urologie und Nephrologie 10, Dr. Dietrich Steinkopff-Verlag, Darmstadt 1978
- MASON, T. and CRENSHAW, W.B.: Renal bivalving. A means of differenting kidney lesions. J.Urol. 83, 539-41 (1960)
- MOELL, H.: Kidney size and its deviation from normal in acute renal failure. Acta Radiol.Suppl. 206, 1-74 (1961)
- MOELL, H.: Size of normal kidneys. Acta Radiol. 46, 640-45 (1956)

- MOGENSEN, C.E.: Glomerular filtration rate and renal plasma flow in short-term and long-term juvenile diabetes mellitus. *Scand.J.Clin.Lab. Invest.* 28, 91-100 (1971)
- NEELY, W.A. and TURNER, M.D.: The effect of arterial, venous and arteriovenous occlusion on renal blood flow. *Surgic., Gynec.&Obst.* 108, 669 (1959)
- OLANESCU, G. und STOIANOVICI, S.: Indicatiile si Rezultatele Tratatamentului Calculilor coraliformi. *Chirurgia (Bucuresti.)* 22/7, 615-24 (1973)
- OLESEN, S. and GENSTER, H.G.: Estimation of renal volume and function in dogs from the radiological appearance. *Invest.Urol.* 7, 363 (1970)
- RUYS, J.C.A. and MOONEN, W.A.: Our experience dealing with one hundred patients with staghorn calculi. *Arch.Chir.Neerl.* 20/1, 1-74 (1968)
- SUMMERS, R.E., CONCANNON, J.P., WEIL, C. and COLE, C.: Determination of simultaneous effective renal plasma flow and glomerular filtration rate with ^{131}J -orthohippurate and 125 -allyl-inulin. *J.Lab.Clin.Med.* 69, 919-26 (1967)
- SURRACO, L.A.: L'extraction des gros calculs du rein; pyélotomie postérieure étendue pelvicaliculaire. *J.Urol.Med.Chir.* 48, 217-24 (1939)
- WARD, J.P., M.B., M.S., F.R.C.S., FRANKLIN, D.A., M.Sc. and WICKHAM, J.E.A., M.S., B.Sc., F.R.C.S.: A computer-based measurement of renal parenchymal area on intravenous urograms. *Brit. J.Radiol.* 49, 836-39 (1976)

XERRI,A.: Calculs coralliformes. Réflexions à
propos de 64 cas observés à la Clinique
d'Urologie de l'Hôpital Necker de 1964
à 1964. J.Urol.Néphrol. 74, 427-36 (1968)

LEBENS LAUF

Am 10. Februar 1950 wurde ich als drittes Kind des kaufmännischen Angestellten Paul Pasquazzo und dessen Ehefrau Klara, geborene Agreiter, in Schwäbisch Hall geboren. Dort besuchte ich von 1956 bis 1960 die Knabenvolksschule, anschließend das Gymnasium bei Sankt Michael, wo ich im Juni 1969 die Reifeprüfung ablegte.

Nach vierjährigem Dienst bei der Bundeswehr nahm ich im Sommersemester 1973 das Medizinstudium an der Johannes Gutenberg - Universität in Mainz auf. Die beiden letzten Semester studierte ich an der Universität Wien, wo ich mein Praktisches Jahr am Kaiser-Franz-Joseph-Spital der Gemeinde Wien sowie an der Krankenanstalt Rudolfstiftung absolvierte. Die Ärztliche Prüfung bestand ich am 5. November in Mainz.

Die Untersuchungen zum Thema dieser Arbeit führte ich in den Jahren 1977 und 1978 an den Universitätskliniken der Johannes Gutenberg - Universität Mainz durch.

